

ПЛОСКОЕ ОБТЕКАНИЕ ЭЛЛИПТИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ БЕЗВИХРЕВЫМ ВЯЗКИМ ПОТОКОМ ЖИДКОСТИ

Пьянзина Н.А.

Научный руководитель - к.т.н., доцент Дружинин Г.В.

Казанский государственный технический университет им. А.Н.Туполева

В работе на основе уравнения Гельмгольца, которое при безвихревом обтекании может быть сведено к уравнению Лапласа относительно функции тока и заданных граничных условий на ограничивающихся стенках, решается задача обтекания эллиптического профиля несжимаемой вязкой жидкостью. В вязкой жидкости имеет место прилипание частиц жидкости к ограничивающим стенкам, т.е. на стенках исчезают как нормальная, так и касательная составляющие скорости.

Приводится приближённое аналитическое решение в виде суммы базисных функций в декартовой и полярной системах координат, которые тождественно удовлетворяют как уравнению Гельмгольца относительно функции тока, так и уравнению Лапласа. Зная функцию тока, находится поле скоростей в декартовой и полярной системах координат. Неизвестные коэффициенты, входящие в решение, определяются из граничных условий методом коллокаций. Эти коэффициенты также могут быть определены, например, методом взвешенных невязок, который объединяет пять широко известных методов: Галеркина, коллокаций, наименьших квадратов, подобластей и моментов.

Выписана приближённая аналитическая формула для расчета коэффициента полного сопротивления при обтекании эллиптического профиля. Зная поле скоростей из уравнения Навье-Стокса или уравнения Бернулли, определяется распределение давления вокруг эллипса.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Дружинин Г.В. Построение базисных функций и их применение к краевым задачам механики сплошной среды // ПМТФ. 2003. Т.44, № 6. С. 35-43.
2. Дружинин Г.В. Скобка Пуассона и интегралы движения в задаче обтекания пластины вязкой жидкостью // Труды математического центра имени Н.И.Лобачевского. 2004. Т.24. С. 136-144.
3. Дружинин Г.В., Закиров И.М., Бодунов Н.М. Базисные функции в приближённых решениях краевых задач. - Казань: Изд-во "Фен" 2000.
4. Дружинин Г.В., Бодунов Н.М. Приближённый метод решения двумерной задачи теории пластичности // ПМТФ. 1999. Т.40, № 4. С. 179-185.